

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF THE RECORDING OF A CHANGE

(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

PEHAM, Alois
Postfach 22 13 17
D-80503 München
ALLEMAGNE

Date of mailing (day/month/year) 09 May 2000 (09.05.00)	
Applicant's or agent's file reference GR 98 P 7016 P	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/EP99/06842	International filing date (day/month/year) 16 September 1999 (16.09.99)

1. The following indications appeared on record concerning: <input type="checkbox"/> the applicant <input type="checkbox"/> the inventor <input checked="" type="checkbox"/> the agent <input type="checkbox"/> the common representative		
Name and Address PEHAM, Alois Siemens AG Postfach 22 16 34 D-80506 München Germany	State of Nationality	State of Residence
	Telephone No. +431-1707-22040	
	Facsimile No. +431-1707-53705	
	Teleprinter No.	
2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning: <input type="checkbox"/> the person <input type="checkbox"/> the name <input checked="" type="checkbox"/> the address <input type="checkbox"/> the nationality <input type="checkbox"/> the residence		
Name and Address PEHAM, Alois Postfach 22 13 17 D-80503 München Germany	State of Nationality	State of Residence
	Telephone No. +431-1707-22040	
	Facsimile No. +431-1707-54601	
	Teleprinter No.	
3. Further observations, if necessary: The agent's new address on the Demand has been considered as a change under Rule 92bis. In case of disagreement, the International Bureau should be notified immediately.		
4. A copy of this notification has been sent to: <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <input checked="" type="checkbox"/> the receiving Office <input type="checkbox"/> the International Searching Authority <input checked="" type="checkbox"/> the International Preliminary Examining Authority </div> <div> <input type="checkbox"/> the designated Offices concerned <input checked="" type="checkbox"/> the elected Offices concerned <input type="checkbox"/> other: </div> </div>		

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer A. Karkachi Telephone No.: (41-22) 338.83.38
--	--

M.H
PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ :

G06K 9/32

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: **WO 00/19358**

(43) Internationales

Veröffentlichungsdatum:

6. April 2000 (06.04.00)

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/EP99/06842

(22) Internationales Anmeldedatum:

16. September 1999
(16.09.99)

(30) Prioritätsdaten:

A 1623/98 30. September 1998 (30.09.98) AT

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS
AKTIENGESELLSCHAFT ÖSTERREICH [AT/AT];
Siemensstrasse 88-92, A-1211 Wien (AT).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): AIGNER, Walter [AT/AT];
Schweizersberg 18, A-4575 Rossleithen (AT). ZAGLER,
Bertram [AT/AT]; Krottendorferstrasse 90/3/28, A-8052
Graz (AT).

(74) Anwalt: PEHAM, Alois; Siemens AG, Postfach 22 16 34,
D-80506 München (DE).

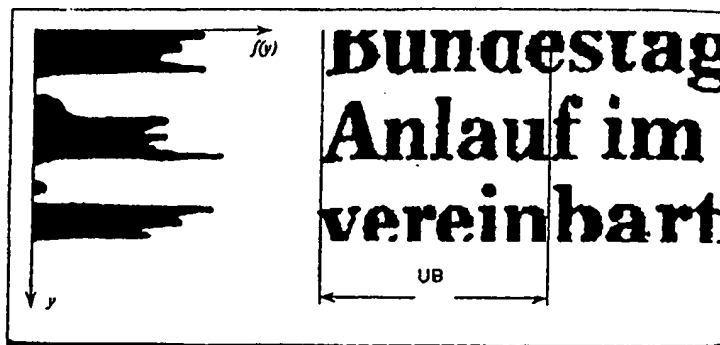
(81) Bestimmungsstaaten: CA, MX, US, europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU,
MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: METHOD FOR DETERMINING THE POSITION OF TEXT LINES IN TEXT RECOGNITION TASKS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR BESTIMMUNG DER LAGE VON TEXTZEILEN BEI TEXTERKENNUNGSAUFGABEN



(57) Abstract

The invention relates to a method for determining the position of text lines in text recognition tasks, wherein the distribution of brightness of a detected image segment is determined along a vertical and said distribution of brightness is then filtered, wherein the maximum and minimum values of the function thus obtained are determined, on the basis of which extreme threshold values are calculated that are used for differentiating between text lines and line spacing. The method is particularly advantageous for electronic hand-held read devices.

(57) Zusammenfassung

Es wird ein Verfahren zur Bestimmung der Lage von Textzeilen bei Texterkennungsaufgaben angegeben, bei dem die Helligkeitsverteilung eines erfaßten Bildausschnittes entlang der Vertikale ermittelt wird und diese Helligkeitsverteilung gefiltert wird, bei dem Maximumwerte und Minimumwerte der solcherart erhaltenen Funktion ermittelt werden und auf der Grundlage dieser Extrema Schwellwerte berechnet werden, die als Grundlage für die Unterscheidung zwischen Textzeile und Zeilenzwischenraum dienen. Das Verfahren ist besonders vorteilhaft bei handgeführten elektronischen Lesevorrichtungen einsetzbar.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Verfahren zur Bestimmung der Lage von Textzeilen bei
Texterkennungsaufgaben

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bestimmung der Lage
5 von Textzeilen bei Texterkennungsaufgaben.

Bei der automatischen Erkennung von Texten, d.h. bei der
Umwandlung der grafischen Information eines Dokumentes in
Textzeichen, die mittels elektronischen Textverarbeitungs-
10 programmen weiterverarbeitet werden können, ist eine
wesentliche Voraussetzung für einen erfolgreichen
Erkennungsvorgang die genaue Bestimmung der Lage und der
Größe der einzelnen Zeichen. Voraussetzung dafür ist wiederum
die Kenntnis der Lage und der Maße der Textzeilen.

15 Bei handgeführten Lesevorrichtungen kommt es überdies zu
einem nichtlinearen Verlauf der Textzeilen in dem erfaßten
Bildausschnitt. Hier besteht die Notwendigkeit, den Verlauf
einer Textzeile zu bestimmen.

20 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren
anzugeben, mit dem Lage und Verlauf von Textzeilen bestimmt
werden können.

25 Dies geschieht erfindungsgemäß mit einem Verfahren der
eingangs genannten Art, bei dem die Helligkeitsverteilung
eines erfaßten Bildausschnittes entlang der Vertikale
ermittelt wird und diese Helligkeitsverteilung gefiltert
wird, bei dem Maximumwert und Minimumwert der solcherart
30 erhaltenen Funktion ermittelt werden und auf der Grundlage
dieser Extrema Schwellwerte berechnet werden, die als
Grundlage für die Unterscheidung zwischen Textzeile und
Zeilenzwischenraum dienen. Das erfindungsgemäße Verfahren
ermöglicht die Feststellung der Zeilenlage und Höhe mit
35 geringem Aufwand und damit sehr schnell, sodaß diese
Information unmittelbar erhalten wird wodurch ein schneller
Erkennungsvorgang ermöglicht wird. Dies ist besonders bei

Lesevorrichtungen von Bedeutung, die nur begrenzte elektronische Speicher zur Verfügung haben und deshalb eine rasche Umsetzung der speicherintensiven Bildinformation in Textinformation noch während der Bildaufnahme erfordern.

5

Vorteilhaft ist eine Ausgestaltung des Verfahrens in der Weise, daß ein Zeilenzwischenraum dann festgestellt wird, wenn die Funktion eine Kombination eines Maximums mit einem Minimum aufweist, bei der das Minimum einen Wert kleiner als
10 $\text{Funktionsminimum} + \text{Anzahl der Bildpunkte über die Breite des Bildausschnittes}/15 + 2 \cdot \text{Anzahl der Bildpunkte über die Breite des Bildausschnittes}/15 \cdot \text{Funktionsmaximum} / \text{Anzahl der Bildpunkte über die Breite des Bildausschnittes}$ aufweist und der Abfall der Funktionswerte nach dem Maximum einen Wert
15 größer $(\text{Funktionsmaximum} - \text{Funktionsminimum})/2$ aufweist. Diese Ausgestaltung hat sich in der Praxis durch sehr gute Ergebnisse bewährt.

Ebenfalls vorteilhaft ist eine weitere Ausgestaltung des
20 Verfahrens in der Weise, daß zur Feststellung des linken Rands einer Zeile die Helligkeitsverteilung eines erfaßten Bildausschnittes entlang der Horizontale ermittelt wird und die solcherart erhaltene Funktion den Zeilenbeginn durch einen sprunghaften Anstieg des Funktionswertes darstellt.
25 Damit ist der Zeilenbeginn auf einfache Weise mit geringem Aufwand zu ermitteln. Weiterhin kann für die Ermittlung der Lage der Textzeilen gewährleistet werden, daß dabei nur Bilder berücksichtigt werden, die tatsächlich Textzeilen enthalten und ein Benutzerfehler wie z.B. das Ansetzen des
30 Lesestiftes zu weit links von dem Zeilenbeginn die Zeilenermittlung nicht beeinflußt.

Günstig ist es, wenn nach der erstmaligen Feststellung der Lage einer Zeile der weitere Verlauf derselben durch
35 Auswertung der Information über die erkannten Textzeichen ermittelt wird. Durch die Auswertung des Ergebnisses der

Zeichenklassifikation ist eine besonders genaue Bestimmung des Zeilenverlaufs möglich.

Die Erfindung wird anhand von Figuren näher erläutert.

5 Es zeigen beispielhaft:

Fig.1 einen Textausschnitt wie er typisch von einer handgeführten Lesevorrichtung erfaßt wird, sowie das daraus ermittelte Hystogramm und

10 Fig.2 das gefilterte Hystogramm mit den eingetragenen Parametern zur Beurteilung des Bildes.

Der Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens ist wie folgt:

Zu dem erfaßten Bildausschnitt wird ein Zeilenhistogramm ermittelt. Dabei werden zu jeder Zeile die Werte aller

15 Bildpunkte dieser Zeile (0 für Weiß und 1 für Schwarz) aufsummiert. Ergebnis ist eine Funktion $f(y)$ mit

$$f(y) = \sum_{i=0}^{Width-1} (BlackPixel) \quad \text{wobei}$$

y den Zeilenindex des Bildes bedeutet

20 Width Breite (Spaltenanzahl) des Bildausschnittes angibt.

Diese Funktion hat bei Vorliegen eines Textes einen typischen Verlauf wie er beispielhaft in Fig. 1 dargestellt ist.

In einem weiteren Schritt erfolgt eine Filterung gemäß

$$25 \quad f'(y) = \frac{\sum_{i=-5}^{+5} (f(y+i) * G(i))}{\sum_{i=-5}^{+5} G(i)}$$

mit

y Index im Zeilenhistogramm

G Gewichtung entsprechend einer exponentiellen Glättungskurve

30 i Index der Glättungskurve

Während des Filtervorganges werden auch der absolute Maximumwert *Valuemax* d.h. die Anzahl der schwarzen Bildpunkte (Black Pixel) der dunkelsten Zeile und das absolute Minimum *Valuemin* d. h. die Anzahl der schwarzen Bildpunkte (Black Pixel) der hellsten Zeile ermittelt.

Aus diesen beiden Werten werden Parameter für die Beurteilung des Bildes abgeleitet. Diese sind:

10
$$\text{Grubenlimit} = (\text{Valuemax} - \text{Valuemin})/2$$

mindestens aber Anzahl der Bildpunkte über die Breite des Bildausschnittes/30

15
$$\text{Minimarand} = \text{Valuemin} + \text{Anzahl der Bildpunkte über die Breite des Bildausschnittes}/15$$

höchstens aber $2 \cdot \text{Anzahl der Bildpunkte über die Breite des Bildausschnittes}/15$.

20
$$\text{Minimaschwelle} = \text{Minimarand} + (2 \cdot \text{Anzahl der Bildpunkte über die Breite des Bildausschnittes}/15 * (\text{Valuemax}/\text{Anzahl der Bildpunkte über die Breite des Bildausschnittes}))$$

höchstens aber $3 \cdot \text{Anzahl der Bildpunkte über die Breite des Bildausschnittes}/15$

25 Anhand der Funktion $f'(y)$ und der ermittelten Schwellwerte wie sie beispielhaft in Fig. 2 dargestellt sind, wird nun das erfaßte Bild hinsichtlich des Vorliegens von Textzeilen und Zeilenzwischenräumen beurteilt.

30 Dazu wird der Kurvenverlauf darauf untersucht, ob Werte vorliegen, die geringer als der Parameter *Minimaschwelle* sind. Ist dies der Fall, dann wird der betroffene Bereich als gültiges Minimum und damit als möglicher Zeilenzwischenraum qualifiziert.

35

Ein tatsächlicher Zeilenzwischenraum liegt jedoch nur dann vor, wenn durch ein angrenzendes Maximum mit einer gewissen

Ausprägung das Vorhandensein einer Textzeile angezeigt wird. Diese gültigen Maxima sind durch ein anschließendes Absinken des Kurvenwertes um einen Betrag $> \text{Grubenlimit}$ definiert.

- 5 Das Zusammentreffen eines gültigen Maximums mit einem gültigen Minimum kennzeichnet den Übergang von einer Textzeile zu einem Zeilenzwischenraum. Zur genauen Bestimmung dieses Überganges dient der Parameter *Minimarand*.
- 10 Der Punkt in dem die Kurve zwischen einem gültigen Maximum und einem gültigen Minimum diese Schwelle schneidet, wird als Zeilenkante festgelegt.

Zur Bestimmung des linken Randes einer Zeile wird ein

- 15 Spaltenhistogramm gemäß

$$f(x) = \sum_{i=0}^{\text{Height}-1} (\text{BlackPixel})$$

xSpaltenindex des Bildausschnittes

HeightBild-Höhe

20

erstellt, in Worten die Farbinformation der Bildpunkte jeder Spalte des erfaßten Bildausschnittes wird aufsummiert. Der linke Textrand ist (bei Vorhandensein zumindest einer Zeile) durch einen sprunghaften Anstieg des Funktionswertes $f(x)$

25 definiert.

Die Nachführung der Zeilen, d.h. die Information über den weiteren Verlauf der Zeilen, die besonders bei handgeführten Lesevorrichtungen aufgrund der bei diesen auftretenden

- 30 Schwankungen von Bedeutung ist, erfolgt auf der Grundlage der Position der erkannten Zeichen.

Dazu werden die erkannten Zeichen in folgende Größengruppen eingeteilt:

- 35 Kleine Zeichen (z.B. 'a') $0,7 * \text{Zeilenhöhe}$
- Große Zeichen (z.B. 'A', 'g') Zeilenhöhe

Übergroße Zeichen (z.B. '[' , 'j') Zeilenhöhe+0,3*Zeilenhöhe
(Unterlängen)

Sonderzeichen: die Zeichen lassen sich von der Größe nicht
eindeutig zuordnen

5

Für die Ermittlung der neuen Textzeilenunterkante werden
folgende Zeichengruppen unterschieden:

Baseline-Zeichen (z.B. 'A', '.'): die Zeichenunterkante
10 entspricht der Textzeilenunterkante, unabhängig von der Größe
des Zeichens;

Unterlängenzeichen (z.B. 'g', '['): die Zeichenunterkante
entspricht der Unterlängengrenze, unabhängig von der Größe
des Zeichens;

15 Sonderzeichen: diese Zeichen lassen sich bezüglich ihrer
Unterseite nicht eindeutig zuordnen.

Auf der Grundlage dieser Zuordnungen und einem im Zuge des
Klassifikationsverfahrens erhaltenen Wahrscheinlichkeitswert
20 G betreffend die korrekte Klassifizierung des Zeichens
wird nun die neue Zeilenhöhe *Height* wie folgt ermittelt:

$$G = \text{Wahrscheinlichkeit} * \text{CYC_MAX_WEIGHT}$$

$$25 \quad \text{Height} = \frac{\sum_{i=0}^{\text{CYC_MAX_EXTRPAR}-1} \text{OldHeight}[i] + \text{NewHeight} * G}{\text{CYC_MAX_EXTRPAR} + G}$$

G Gewichtung der aus dem aktuellen
Zeichen abgeleiteten Zeilenhöhe

30 Wahrscheinlichkeit Wahrscheinlichkeit der korrekten
Zeichenklassifikation (Wertebereich zwischen 0 und 1)

CYC_MAX_WEIGHT Maximale Gewichtung der neuen

Zeichenposition (z.B.: 5)

Height Nachgeführte Zeilenhöhe

35 (Großbuchstabenhöhe)

CYC_MAX_EXTRPAR Größe des Ringpuffers für die
 Mittelung (z.B.: 3)
 OldHeight[] Ringpuffer
 NewHeight Aus aktuellem Zeichen abgeleitete
 5 Zeilenhöhe (Großbuchstabenhöhe)
 i Index im Ringpuffer

Die Ermittlung des Verlaufs der Textzeilenunterkante erfolgt
 gemäß:

$$G = \left(\text{Wahrscheinlichkeit} + \frac{1}{\text{CYC_MAX_WEIGHT}} \right) * \text{CYC_MAX_WEIGHT}$$

$$\text{Increase} = \frac{\text{OldIncrease} + \text{NewIncrease} * G}{1 + G}$$

$$15 \quad \text{Base} = \text{NewBase} + \frac{\text{Increase} * \text{DeltaX} + 50}{100}$$

G Gewichtung der neuen Zeichenposition
 Wahrscheinlichkeit Wahrscheinlichkeit der korrekten
 Zeichenklassifikation
 20 CYC_MAX_WEIGHT Maximale Gewichtung der neuen
 Zeichenposition (z.B.: 5)
 Increase Nachgeführte aktuelle Steigung der
 Baseline in %
 OldIncrease Vorherige Steigung der Baseline in %
 25 NewIncrease Aus Position des aktuellen Zeichens
 errechnete Steigung der Baseline in %
 Base Nachgeführte Baselineposition (gerundet
 auf ganzzahligen Wert)
 NewBase Aus Position des aktuellen Zeichens
 30 errechnete Baselineposition
 DeltaX X-Abstand im Image der beiden
 Mittelpunkte der zuletzt extrahierten Zeichen

Die 'Increase' wird durch das Plausibilitätslimit

35 CYC_MAX_ZEILENVERSatz (im Pocket Reader: 15%) limitiert.

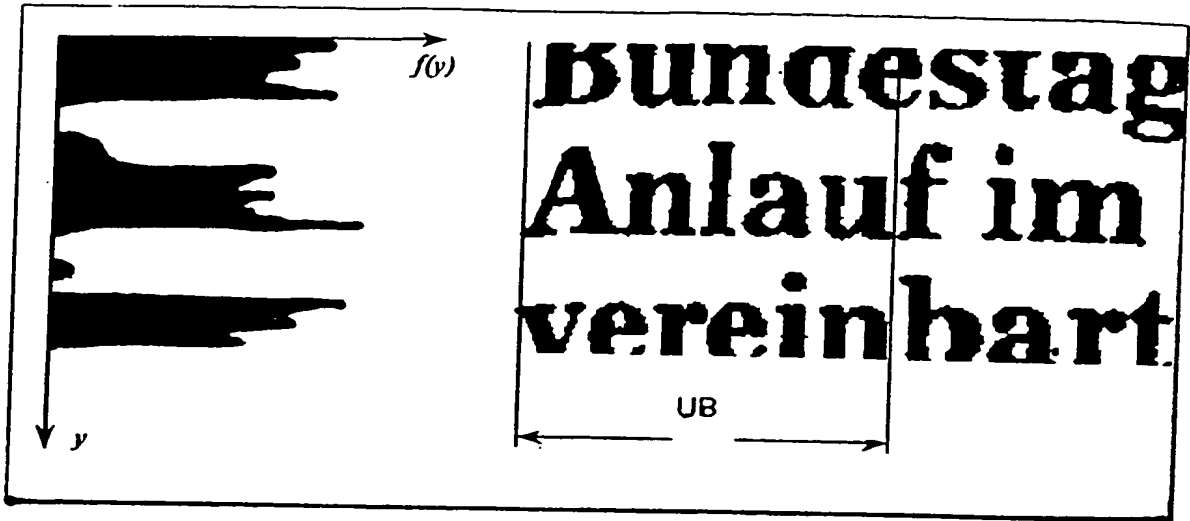


Fig. 1

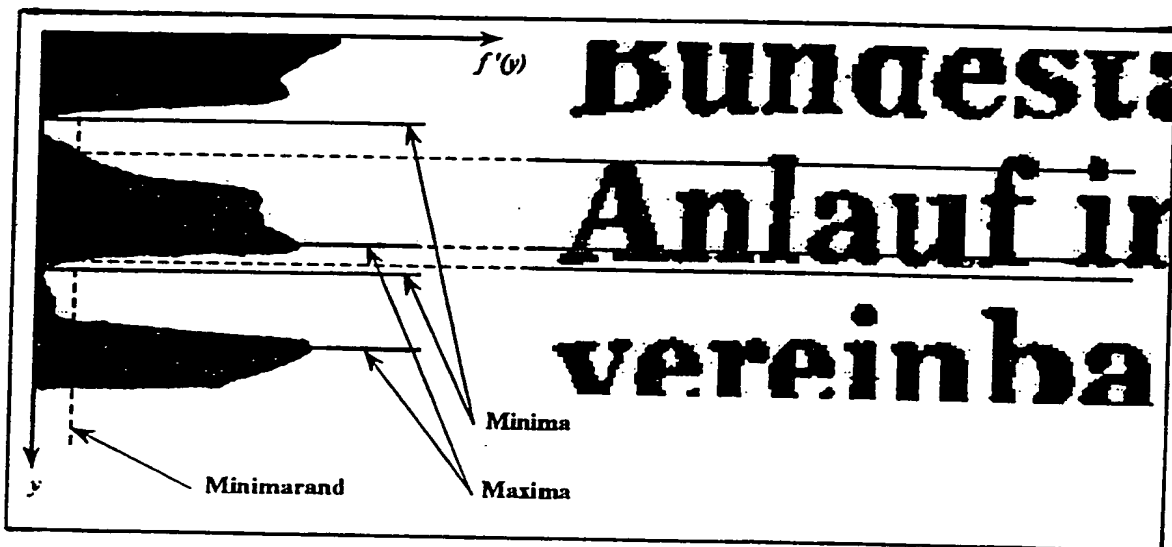


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 99/06842

C. (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>PAVLIDIS T ET AL: "PAGE SEGMENTATION AND CLASSIFICATION" CVGIP GRAPHICAL MODELS AND IMAGE PROCESSING, US, ACADEMIC PRESS, DULUTH, MA, vol. 54, no. 6, page 484-496 XP000332317 ISSN: 1077-3169 Section "3. The Basics of Segmentation by White Streams"</p>	1
A	<p>LE D S ET AL: "AUTOMATED PAGE ORIENTATION AND SKEW ANGLE DETECTION FOR BINARY DOCUMENT IMAGES" PATTERN RECOGNITION, US, PERGAMON PRESS INC. ELMSFORD, N.Y., vol. 27, no. 10, page 1325-1343 XP000477897 ISSN: 0031-3203 figure 5</p>	3

INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

In...ionales Aktenzeichen

PCT/EP 99/06842

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>PAVLIDIS T ET AL: "PAGE SEGMENTATION AND CLASSIFICATION"</p> <p>CVGIP GRAPHICAL MODELS AND IMAGE PROCESSING,US,ACADEMIC PRESS, DULUTH, MA, Bd. 54, Nr. 6, Seite 484-496 XP000332317</p> <p>ISSN: 1077-3169</p> <p>Section "3. The Basics of Segmentation by White Streams"</p>	1
A	<p>LE D S ET AL: "AUTOMATED PAGE ORIENTATION AND SKEW ANGLE DETECTION FOR BINARY DOCUMENT IMAGES"</p> <p>PATTERN RECOGNITION,US,PERGAMON PRESS INC. ELMSFORD, N.Y,</p> <p>Bd. 27, Nr. 10, Seite 1325-1343</p> <p>XP000477897</p> <p>ISSN: 0031-3203</p> <p>Abbildung 5</p>	3

INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Zusätzliche Abkürzungen
PCT/EP 99/06842

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSBEGRIFFES IPK 7 G06K9/32		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 G06K		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 702 329 A (COMPAQ COMPUTER CORP) 20. März 1996 (1996-03-20) das ganze Dokument	1,4
A	SENIOR A W ET AL: "AN OFF-LINE CURSIVE HANDWRITING RECOGNITION SYSTEM" IEEE TRANSACTIONS ON PATTERN ANALYSIS AND MACHINE INTELLIGENCE, US, IEEE INC. NEW YORK, Bd. 20, Nr. 3, Seite 309-321 XP000767920 ISSN: 0162-8828 Section 2.2 "Baseline Estimation and Slope Correction" Abbildung 4	1-4
— — — — — -/-		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie </div>		
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindeterischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindeterischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> </div> </div>		
Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche		Abschließendes Datum des Internationalen Recherchenberichts
20. Dezember 1999		11/01/2000
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3018		Bevollmächtigter Beauftragter Granger, B

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/06842

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0702329 A	20-03-1996	US 5633957 A	27-05-1997
		CA 2157646 A	17-03-1996
		JP 8227338 A	03-09-1996

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/06842

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0702329 A	20-03-1996	US 5633957 A CA 2157646 A JP 8227338 A	27-05-1997 17-03-1996 03-09-1996

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

3

Applicant's or agent's file reference GR 98 P 7016 P	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP99/06842	International filing date (day/month/year) 16 September 1999 (16.09.99)	Priority date (day/month/year) 30 September 1998 (30.09.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC G06K 9/32		
Applicant SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT ÖSTERREICH		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 4 sheets, including this cover sheet.
- ☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 3 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 03 April 2000 (03.04.00)	Date of completion of this report 20 December 2000 (20.12.2000)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP99/06842

I. Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application:*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:
pages _____ 3-7 _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____ 1,2 _____, filed with the letter of _____ 31 August 2000 (31.08.2000)
- ☒ the claims:
pages _____, as originally filed
pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
pages _____, filed with the demand
pages _____ 1-3 _____, filed with the letter of _____ 31 August 2000 (31.08.2000)
- ☒ the drawings:
pages _____ 1 _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☒ the claims, Nos. _____ 4 _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP 99/06842

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1-3	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-3	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-3	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

1. Field: Automatic text recognition.
2. Problem: Determination of the position of text lines on a copy.
3. Closest prior art: EP-A-0 702 329 describes a method according to the preamble of Claim 1: the brightness distribution of a recorded image segment is determined along the vertical (by bar charts along the lines, see abstract, third sentence) and this brightness distribution is filtered ("moving average", fourth sentence in the abstract). The maximum and minimum values of the function obtained in such a way are determined (column 5, lines 21-33 and column 9, lines 27-41, as well as Figures 4 and 5) and threshold values are calculated on the basis of these extremes, serving as a basis for the differentiation between text line ("baseline") and line spacing (the calculation is an equation and in case of upstrokes and downstrokes the minimum is recognised as a plateau by the calculation of the mean).

4. Solution: A spacing is found when there is a combination of a (local) maximum with a minimum which corresponds to a certain formula based on the (global) maxima and minima and the width of the image segment.
5. Inventive step: This formula is not suggested in any of the available documents.

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts GR 98 P 7016 P	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 99/ 06842	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 16/09/1999
(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 30/09/1998	
Anmelder SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT ÖSTERREICH et al.	

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G06K9/32

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 G06K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 702 329 A (COMPAQ COMPUTER CORP) 20. März 1996 (1996-03-20) das ganze Dokument	1,4
A	--- SENIOR A W ET AL: "AN OFF-LINE CURSIVE HANDWRITING RECOGNITION SYSTEM" IEEE TRANSACTIONS ON PATTERN ANALYSIS AND MACHINE INTELLIGENCE, US, IEEE INC. NEW YORK, Bd. 20, Nr. 3, Seite 309-321 XP000767920 ISSN: 0162-8828 Section 2.2 "Baseline Estimation and Slope Correction" Abbildung 4 --- -/--	1-4

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. Dezember 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11/01/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Granger, B

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PAVLIDIS T ET AL: "PAGE SEGMENTATION AND CLASSIFICATION" CVGIP GRAPHICAL MODELS AND IMAGE PROCESSING,US,ACADEMIC PRESS, DULUTH, MA, Bd. 54, Nr. 6, Seite 484-496 XP000332317 ISSN: 1077-3169 Section "3. The Basics of Segmentation by White Streams" ---	1
A	LE D S ET AL: "AUTOMATED PAGE ORIENTATION AND SKEW ANGLE DETECTION FOR BINARY DOCUMENT IMAGES" PATTERN RECOGNITION,US,PERGAMON PRESS INC. ELMSFORD, N.Y, Bd. 27, Nr. 10, Seite 1325-1343 XP000477897 ISSN: 0031-3203 Abbildung 5 -----	3

Information on patent family members

CT/EP 99/06842

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0702329 A	20-03-1996	US 5633957 A	27-05-1997
		CA 2157646 A	17-03-1996
		JP 8227338 A	03-09-1996

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

REC'D 22 DEC 2000

PCT

WIPO

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

T4

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts GR 98 P 7016 P	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP99/06842	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 16/09/1999	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 30/09/1998
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK G06K9/32		
Anmelder SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT ÖSTERREICH et al.		



- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 4 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

 Diese Anlagen umfassen insgesamt 3 Blätter.

- Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 03/04/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 20.12.2000
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Kessler, C Tel. Nr. +49 89 2399 2582 

I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

Beschreibung, Seiten:

3-7	ursprüngliche Fassung			
1,2	eingegangen am	31/08/2000	mit Schreiben vom	29/08/2000

Patentansprüche, Nr.:

1-3	eingegangen am	31/08/2000	mit Schreiben vom	29/08/2000
-----	----------------	------------	-------------------	------------

Zeichnungen, Blätter:

1	ursprüngliche Fassung
---	-----------------------

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- | | | |
|--|---------|---|
| <input type="checkbox"/> Beschreibung, | Seiten: | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Ansprüche, | Nr.: | 4 |
| <input type="checkbox"/> Zeichnungen, | Blatt: | |

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-3
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-3
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-3
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen
siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Gebiet: Automatische Texterkennung.
2. Aufgabe: Bestimmung der Lage von Textzeilen auf einer Vorlage.
3. Nächstkommender Stand der Technik: EP-A-0 702 329 beschreibt ein Verfahren entsprechend dem Oberbegriff des Anspruchs 1: die Helligkeitsverteilung eines erfassten Bildausschnittes wird entlang der Vertikale ermittelt (durch Histogramme entlang der Zeilen, siehe die Zusammenfassung, dritter Satz) und diese Helligkeitsverteilung wird gefiltert ("moving average", vierter Satz der Zusammenfassung). Die Maximum- und Minimumwerte der solcherart erhaltenen Funktion werden ermittelt (Spalte 5, Zeilen 21-33 und Spalte 9, Zeilen 27-41, sowie Figuren 4 und 5) und auf der Grundlage dieser Extrema werden Schwellwerte berechnet, die als Grundlage für die Unterscheidung zwischen Textzeile ("baseline") und Zeilenzwischenraum dienen (die Berechnung ist eine Gleichsetzung, und das Minimum wird durch die Durchschnittsbildung im Falle von Auf- oder Abstrichen als Plateau erkannt).
4. Lösung: Ein Zwischenraum wird gefunden, wenn eine Kombination von einem (lokalen) Maximum mit einem Minimum vorliegt, die einer bestimmten Formel ausgehend von den (globalen) Maxima und Minima und der Bildausschnittbreite entspricht.
5. Erfinderische Tätigkeit: Diese Formel wird von keinem verfügbaren Dokument nahegelegt.

Verfahren zur Bestimmung der Lage von Textzeilen bei Texterkennungsaufgaben

- Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bestimmung der Lage
5 von Textzeilen bei Texterkennungsaufgaben, bei dem die
Helligkeitsverteilung eines erfaßten Bildausschnittes entlang
der Vertikale durch Histogrammbildung entlang der Zeilen
ermittelt wird und diese Helligkeitsverteilung geglättet
wird, bei dem Maximumwert und Minimumwert der solcherart
10 erhaltenen Funktion ermittelt werden und auf der Grundlage
dieser Extrema Schwellwerte berechnet werden, die als
Grundlage für die Unterscheidung zwischen Textzeile und
Zeilenzwischenraum dienen.
- 15 Bei der automatischen Erkennung von Texten, d.h. bei der
Umwandlung der grafischen Information eines Dokumentes in
Textzeichen, die mittels elektronischen Textverarbeitungs-
programmen weiterverarbeitet werden können, ist eine
wesentliche Voraussetzung für einen erfolgreichen
20 Erkennungsvorgang die genaue Bestimmung der Lage und der
Größe der einzelnen Zeichen. Voraussetzung dafür ist wiederum
die Kenntnis der Lage und der Maße der Textzeilen.

Bei handgeführten Lesevorrichtungen kommt es überdies zu
25 einem nichtlinearen Verlauf der Textzeilen in dem erfaßten
Bildausschnitt. Hier besteht die Notwendigkeit, den Verlauf
einer Textzeile zu bestimmen.

Ein Verfahren der eingangs genannten Art ist aus der
30 EP 0702 329 A2 bekannt. Diese Schrift beschreibt ein
Verfahren und eine Vorrichtung zur Bestimmung des
Zeilenverlaufes bei handschriftlichen Aufzeichnungen. Dabei
werden nach dieser Schrift zeilenweise die Bildpunkte
summiert geglättet und zur Bestimmung der Position der Zeilen
35 analysiert.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, dieses Verfahren zu verbessern.

Dies geschieht erfindungsgemäß mit einem Verfahren der eingangs genannten Art, bei dem ein Zeilenzwischenraum dann festgestellt wird, wenn die Funktion eine Kombination eines Maximums mit einem Minimum aufweist, bei der das Minimum einen Wert kleiner als $\text{Funktionsminimum} + \text{Anzahl der Bildpunkte über die Breite des Bildausschnittes}/15 + 2 \cdot \text{Anzahl der Bildpunkte über die Breite des Bildausschnittes}/15 \cdot \text{Funktionsmaximum} / \text{Anzahl der Bildpunkte über die Breite des Bildausschnittes}$ aufweist und der Abfall der Funktionswerte nach dem Maximum einen Wert größer $(\text{Funktionsmaximum} - \text{Funktionsminimum})/2$ aufweist. Diese Ausgestaltung hat sich in der Praxis durch sehr gute Ergebnisse bewährt.

Vorteilhaft ist eine Ausgestaltung des Verfahrens in der Weise, daß zur Feststellung des linken Rands einer Zeile die Helligkeitsverteilung eines erfaßten Bildausschnittes entlang der Horizontale ermittelt wird und die solcherart erhaltene Funktion den Zeilenbeginn durch einen sprunghaften Anstieg des Funktionswertes darstellt. Damit ist der Zeilenbeginn auf einfache Weise mit geringem Aufwand zu ermitteln. Weiterhin kann für die Ermittlung der Lage der Textzeilen gewährleistet werden, daß dabei nur Bilder berücksichtigt werden, die tatsächlich Textzeilen enthalten und ein Benutzerfehler wie z.B. das Ansetzen des Lesestiftes zu weit links von dem Zeilenbeginn die Zeilenermittlung nicht beeinflußt.

Günstig ist es, wenn nach der erstmaligen Feststellung der Lage einer Zeile der weitere Verlauf derselben durch Auswertung der Information über die erkannten Textzeichen ermittelt wird. Durch die Auswertung des Ergebnisses der

5 Neue Patentansprüche

- 1) Verfahren zur Bestimmung der Lage von Textzeilen bei
Texterkennungsaufgaben bei dem die Helligkeitsverteilung
eines erfaßten Bildausschnittes entlang der Vertikale durch
10 Histogrammbildung entlang der Zeilen ermittelt wird und diese
Helligkeitsverteilung geglättet wird, bei dem Maximumwerte
und Minimumwerte der solcherart erhaltenen Funktion ermittelt
werden und auf der Grundlage dieser Extrema Schwellwerte
berechnet werden die als Grundlage für die Unterscheidung
15 zwischen Textzeile und Zeilenzwischenraum dienen, **dadurch
gekennzeichnet**, daß ein Zeilenzwischenraum dann festgestellt
wird, wenn die Funktion eine Kombination eines Maximums mit
einem Minimum aufweist, bei der das Minimum einen Wert
kleiner als
20 Funktionsminimum + Anzahl der Bildpunkte über die Breite des
Bildausschnittes/15 + 2*Anzahl der Bildpunkte über die Breite
des Bildausschnittes/15 * Funktionsmaximum/Anzahl der
Bildpunkte über die Breite des Bildausschnittes aufweist und
der Abfall der Funktionswerte nach dem Maximum einen Wert
25 größer (Funktionsmaximum - Funktionsminimum)/2 aufweist.
- 2) Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur
Feststellung des linken Rands einer Zeile die
Helligkeitsverteilung eines erfaßten Bildausschnittes entlang
30 der Horizontale ermittelt wird und die solcherart erhaltene
Funktion den Zeilenbeginn durch einen sprunghaften Anstieg
des Funktionswertes darstellt.
- 3) Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch
35 gekennzeichnet, daß nach der erstmaligen Feststellung der
Lage einer Zeile der weitere Verlauf derselben durch
Auswertung der Information über die erkannten Textzeichen
ermittelt wird.

Patent claims

- 1) Method for determining the position of text lines in text recognition tasks, **characterized** in that the brightness
5 distribution of a captured image excerpt along the vertical is determined and this brightness distribution is filtered, in that maxima and minima of the function obtained in this way are determined and, on the basis of these extrema, threshold values are calculated which serve as a basis for
10 distinguishing between text line and line interspace.
- 2) Method according to Claim 1, **characterized** in that a line interspace is ascertained when the function has a combination of a maximum with a minimum in which the minimum has a value
15 of less than
*function minimum + number of pixels over the width of the image excerpt/15 + 2*number of pixels over the width of the image excerpt/15 * function maximum/number of pixels over the width of the image excerpt, and*
20 the decrease in the function values after the maximum has a value of greater than *(function maximum - function minimum)/2*.
- 3) Method according to Claim 1 or 2 **characterized** in that in
25 order to ascertain the left-hand edge of a line, the brightness distribution of a captured image excerpt along the horizontal is determined and the function obtained in this way represents the beginning of a line by an abrupt rise in the function value.
30
- 4) Method according to one of Claims 1 to 3, **characterized** in that after the position of a line has initially been ascertained, the further profile of the said line is determined by evaluating the information concerning the text
35 characters recognized.

recognition operation is made possible. This is important particularly in the case of readers which are provided with only limited electronic memories and therefore require the memory-intensive image information to be rapidly converted
5 into text information actually while the image is being recorded.

Advantage is afforded by a refinement of the method wherein a line interspace is ascertained when the function has a
10 combination of a maximum with a minimum in which the minimum has a value of less than
*function minimum + number of pixels over the width of the image excerpt/15 + 2*number of pixels over the width of the image excerpt/15 * function maximum/number of pixels over the*
15 *width of the image excerpt*, and the decrease in the function values after the maximum has a value of greater than *(function maximum - function minimum)/2*. This refinement has proved worthwhile in practice by giving very good results.

20 Advantage is likewise afforded by a further refinement of the method wherein in order to ascertain the left-hand edge of a line, the brightness distribution of a captured image excerpt along the horizontal is determined and the function obtained
25 in this way represents the beginning of a line by an abrupt rise in the function value. The beginning of a line can thus be determined in a simple manner with little complexity. Furthermore, for the determination of the position of the text lines, it can be ensured that in this case only images
30 which actually contain text lines are taken into consideration and a user error, such as e.g. positioning the reading pen too far to the left of the beginning of a line, does not influence the determination of the line.

35 It is expedient if after the position of a line has initially been ascertained, the further course of the said line is determined by evaluating the information concerning the text

Method for determining the position of text lines in text recognition tasks

5 The invention relates to a method for determining the position of text lines in text recognition tasks.

10 In the case of the automatic recognition of texts, that is to say in the case of the conversion of the graphical information of a document into text characters which can be further processed by means of electronic text processing programs, an essential prerequisite for a successful recognition operation is that the position and the size of the individual characters be determined accurately. This presupposes in turn that the position and the dimensions of the text lines be known.

20 In the case of manually guided readers, moreover, the profile of the text lines in the captured image excerpt turns out to be non-linear. In this context, there is a need to determine the profile of a text line.

25 The invention is based on the object, therefore, of specifying a method which enables the position and profile of text lines to be determined.

30 This is done according to the invention by means of a method of the type mentioned in the introduction in which the brightness distribution of a captured image excerpt along the vertical is determined and this brightness distribution is filtered, in which maximum and minimum of the function obtained in this way are determined and, on the basis of these extrema, threshold values are calculated which serve as a basis for distinguishing between text line and line interspace. The method according to the invention makes it possible to ascertain the line position and height with little complexity and thus very rapidly, this information thereby being obtained directly, as a result of which a fast

Method for determining the position of text lines in text recognition tasks

5 The invention relates to a method for determining the position of text lines in text recognition tasks.

10 In the case of the automatic recognition of texts, that is to say in the case of the conversion of the graphical information of a document into text characters which can be further processed by means of electronic text processing programs, an essential prerequisite for a successful recognition operation is that the position and the size of the individual characters be determined accurately. This presupposes in turn that the position and the dimensions of
15 the text lines be known.

In the case of manually guided readers, moreover, the profile of the text lines in the captured image excerpt turns out to be non-linear. In this context, there is a need to determine
20 the profile of a text line.

The invention is based on the object, therefore, of specifying a method which enables the position and profile of text lines to be determined.

25 This is done according to the invention by means of a method of the type mentioned in the introduction in which the brightness distribution of a captured image excerpt along the vertical is determined and this brightness distribution is filtered, in which maximum and minimum of the function
30 obtained in this way are determined and, on the basis of these extrema, threshold values are calculated which serve as a basis for distinguishing between text line and line interspace. The method according to the invention makes it
35 possible to ascertain the line position and height with little complexity and thus very rapidly, this information thereby being obtained directly, as a result of which a fast

recognition operation is made possible. This is important particularly in the case of readers which are provided with only limited electronic memories and therefore require the memory-intensive image information to be rapidly converted
5 into text information actually while the image is being recorded.

Advantage is afforded by a refinement of the method wherein a line interspace is ascertained when the function has a
10 combination of a maximum with a minimum in which the minimum has a value of less than
*function minimum + number of pixels over the width of the image excerpt/15 + 2*number of pixels over the width of the image excerpt/15 * function maximum/number of pixels over the*
15 *width of the image excerpt, and*
the decrease in the function values after the maximum has a value of greater than *(function maximum - function minimum)/2*. This refinement has proved worthwhile in practice by giving very good results.

20 Advantage is likewise afforded by a further refinement of the method wherein in order to ascertain the left-hand edge of a line, the brightness distribution of a captured image excerpt along the horizontal is determined and the function obtained
25 in this way represents the beginning of a line by an abrupt rise in the function value. The beginning of a line can thus be determined in a simple manner with little complexity.
Furthermore, for the determination of the position of the text lines, it can be ensured that in this case only images
30 which actually contain text lines are taken into consideration and a user error, such as e.g. positioning the reading pen too far to the left of the beginning of a line, does not influence the determination of the line.

35 It is expedient if after the position of a line has initially been ascertained, the further course of the said line is determined by evaluating the information concerning the text

characters recognized. Evaluating the results of the character classification enables the line profile to be determined particularly accurately.

- 5 The invention is explained in more detail with reference to figures, in which, by way of example:
 Figure 1 shows a text excerpt of the kind that is typically captured by a manually guided reader, and also the histogram determined therefrom and
 10 Figure 2 shows the filtered histogram with the parameters entered for the assessment of the image.

The sequence of the method according to the invention is as follows:

- 15 A line histogram is determined for the captured image excerpt. In this case, for each line, the values of all the pixels of this line (0 for white and 1 for black) are summed. The result is a function $f(y)$ with

$$f(y) = \sum_{i=0}^{Width-1} (BlackPixel) \quad \text{where}$$

20

y denotes the line index of the image
 $Width$ indicates the width (number of columns) of the image excerpt

- 25 When a text is present, this function has a typical profile as illustrated by way of example in Figure 1. In a further step, filtering is carried out in accordance with

$$f'(y) = \frac{\sum_{i=-5}^{+5} (f(y+i) * G(i))}{\sum_{i=-5}^{+5} G(i)}$$

where

- 30 y index in the line histogram

G weighting corresponding to an exponential smoothing curve

i index of the smoothing curve

- 5 During the filtering operation, the absolute maximum *Valuemax* i.e. the number of black pixels of the darkest line and the absolute minimum *Valuemin* i.e. the number of black pixels in the brightest line are also determined.
- 10 Parameters for the assessment of the image are derived from these two values. The said parameters are:

Trough limit = (Valuemax - Valuemin)/2
 but at least *number of pixels over the width of the image*
 15 *excerpt/30*

Minima edge = Valuemin + number of pixels over the width of the image excerpt/15
 but at most *2*number of pixels over the width of the image*
 20 *excerpt/15*

*Minima threshold = minimum edge + (2*number of pixels over the width of the image excerpt/15 * (Valuemax/number of pixels over the width of the image excerpt))*
 25 but at most *3*number of pixels over the width of the image excerpt/15*

Using the function $f'(y)$ and the threshold values determined, as are illustrated by way of example in Figure 2, the
 30 captured image is then assessed with regard to the presence of text lines and line interspaces.

For this purpose, the curve profile is examined to see whether values which are smaller than the parameter *minima*
 35 *threshold* are present. If this is the case, then the relevant area is qualified as a valid minimum and thus as a possible line interspace.

An actual line interspace is present, however, only when the presence of a text line is indicated by an adjoining maximum with a certain characteristic value. These valid maxima are defined by subsequent decreasing of the curve value by a magnitude $> \text{Trough limit}$.

The coincidence of a valid maximum with a valid minimum characterizes the transition from a text line to a line interspace. The parameter *Minima edge* serves for accurately determining this transition.

The point at which the curve intersects this threshold between a valid maximum and a valid minimum is defined as a line edge.

In order to determine the left-hand edge of a line, a column histogram is created in accordance with

$$f(x) = \sum_{i=0}^{\text{Height}-1} (\text{BlackPixel})$$

x column index of the image excerpt
Heightimage height

in words the colour information of the pixels of each column of the captured image excerpt is summed. The left-hand text edge is defined (given the presence of at least one line) by an abrupt rise in the function value $f(x)$.

The follow-up plotting of the lines, that is to say the information concerning the further profile of the lines, which is important particularly in the case of manually guided readers on account of the fluctuations that occur with the latter, is effected on the basis of the position of the recognized characters.

For this purpose, the recognized characters are classified into the following size groups:

Small characters (for example "a") 0.7*line height
 Large characters (for example "A", "g") line height
 Oversize characters (for example "[", "j") line height
 +0.3*line height (descenders)

- 5 Special characters: the characters cannot be unambiguously assigned by size.

The following character groups are differentiated for the determination of the new lower edge of the text line:

10

Baseline characters (for example "A", "."): the lower edge of the character corresponds to the lower edge of the text line, irrespective of the size of the character;

- 15 Descender characters (for example "g", "["): the lower edge of the character corresponds to the descender boundary, irrespective of the size of the character;

Special characters: these characters cannot be unambiguously assigned with regard to their lower edge.

- 20 On the basis of these assignments and a probability value G relating to the correct classification of the character, the said probability value being obtained in the course of the classification method, the new line height $Height$ is then determined as follows:

25

$$G = Probability * CYC_MAX_WEIGHT$$

$$Height = \frac{\sum_{i=0}^{CYC_MAX_EXTRPAR-1} OldHeight[i] + NewHeight * G}{CYC_MAX_EXTRPAR + G}$$

30

G weighing of the line height derived from the current character

Probability probability of correct character classification (range of values between 0 and 1)

CYC_MAX_WEIGHT maximum weighing of the new
 character position (for example: 5)
 Height subsequently plotted line height
 (upper case letter height)
 5 CYC_MAX_EXTRPAR size of the ring buffer for the
 averaging (for example: 3)
 OldHeight[] ring buffer
 NewHeight line height derived from the current
 character (upper case letter height)
 10 i index in the ring buffer

The profile of the lower edge of the text line is determined in accordance with:

$$15 \quad G = \left(\text{Probability} + \frac{1}{\text{CYC_MAX_WEIGHT}} \right) * \text{CYC_MAX_WEIGHT}$$

$$\text{Increase} = \frac{\text{OldIncrease} + \text{NewIncrease} * G}{1 + G}$$

$$\text{Base} = \text{NewBase} + \frac{\text{Increase} * \text{DeltaX} + 50}{100}$$

20 G weighing of the new character position
 Probability probability of correct character
 classification
 CYC_MAX_WEIGHT maximum weighting of the new character
 25 position (for example: 5)
 Increase subsequently plotted current gradient of
 the baseline in %
 OldIncrease previous gradient of the baseline in %
 NewIncrease gradient of the base line in % calculated
 30 from the position of the current character
 Base subsequently plotted baseline position
 (rounded to an integer value)
 NewBase baseline position calculated from the
 position of the current character

DeltaX X-separation in the image between the two
centre points of the characters extracted last.

The "Increase" is limited by the plausibility limit

5 CYC_MAX_LINEOFFSET (in the Pocket Reader: 15%).

Patent claims

- 1) Method for determining the position of text lines in text recognition tasks, **characterized** in that the brightness
5 distribution of a captured image excerpt along the vertical is determined and this brightness distribution is filtered, in that maxima and minima of the function obtained in this way are determined and, on the basis of these extrema, threshold values are calculated which serve as a basis for
10 distinguishing between text line and line interspace.
- 2) Method according to Claim 1, **characterized** in that a line interspace is ascertained when the function has a combination of a maximum with a minimum in which the minimum has a value
15 of less than
*function minimum + number of pixels over the width of the image excerpt/15 + 2*number of pixels over the width of the image excerpt/15 * function maximum/number of pixels over the width of the image excerpt, and*
20 the decrease in the function values after the maximum has a value of greater than *(function maximum - function minimum)/2*.
- 3) Method according to Claim 1 or 2 **characterized** in that in
25 order to ascertain the left-hand edge of a line, the brightness distribution of a captured image excerpt along the horizontal is determined and the function obtained in this way represents the beginning of a line by an abrupt rise in the function value.
- 30 4) Method according to one of Claims 1 to 3, **characterized** in that after the position of a line has initially been ascertained, the further profile of the said line is determined by evaluating the information concerning the text
35 characters recognized.

Abstract

A method for determining the position of text lines in text recognition tasks as specified in which the brightness
5 distribution of a captured image excerpt along the vertical is determined and this brightness distribution is filtered, in which maxima and minima of the function obtained in this way are determined and, on the basis of these extrema, threshold values are calculated which serve as a basis for
10 distinguishing between text line and line interspace.

The method can be used particularly advantageously in the case of manually guided electronic readers.

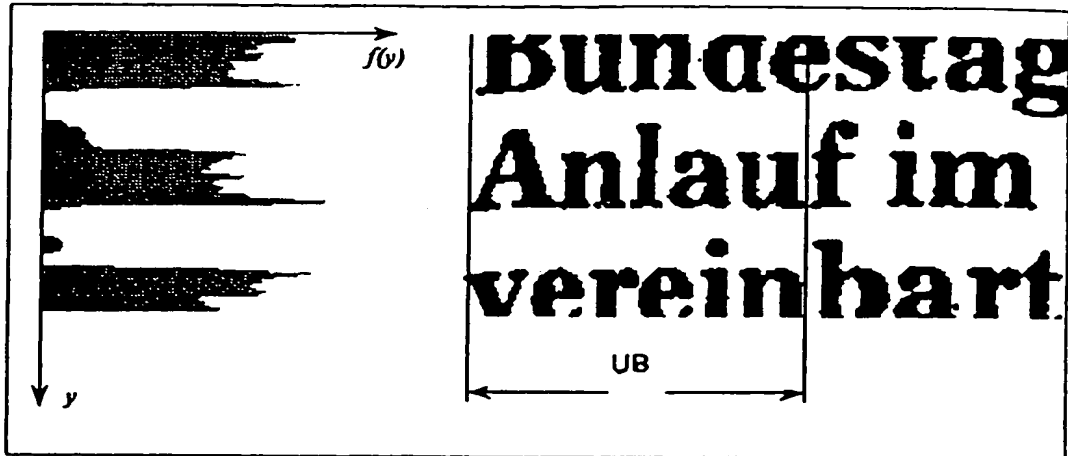


Fig. 1

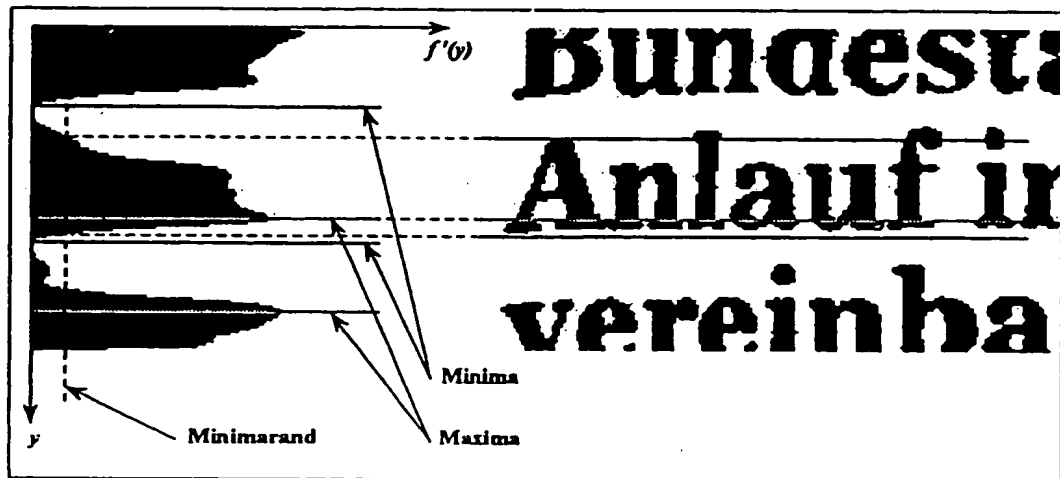


Fig. 2

Siemens AG
New PCT application
26965-2393 (P-01,0104)
1998P07016WOUS
Inventor: Aigner
Re: Substitute Pages

Translation / March 23, 2001 / 1696(911) / 800 words

1

Method for determining the position of text lines in text recognition tasks

The invention relates to a method for determining the position of text lines in text recognition tasks, whereby the
5 brightness distribution of an acquired image excerpt along the vertical is determined by histogram formation along the lines, and this brightness distribution is smoothed, whereby maximum value and minimum value of the function obtained in this way are determined, and thresholds that serve as the basis for
10 distinguishing between text line and text interspace are calculated on the basis of these extremes.

In the case of the automatic recognition of texts, that is to say in the case of the conversion of the graphical information of a document into text characters which can be further
15 processed by means of electronic text processing programs, an essential prerequisite for a successful recognition operation is that the position and the size of the individual characters be determined accurately. This presupposes in turn that the position and the dimensions of the text lines be known.

20 In the case of manually guided readers, moreover, the profile of the text lines in the captured image excerpt turns out to be non-linear. In this context, there is a need to determine the profile of a text line.

A method of the species initially cited is disclosed by EP
25 0702 329 A2. This publication discloses a method and an apparatus for determining the line course given handwritten documents. According to this publication, the picture elements are summed up line-by-line, smoothed and analyzed for the determination of the position of the lines.

30 The invention is based on the object of improving this method.

This is done according to the invention by means of a method of the type mentioned in the introduction wherein a line interspace is identified when the function comprises a combination of a maximum with a minimum, whereby the minimum
5 comprises a value less than $\text{function minimum} + \text{plurality of picture elements over the width of the image excerpt} / 15 + 2 * \text{plurality of the picture elements over the width of the image excerpt} / 15 * \text{function maximum} / \text{plurality of picture elements over the width of the image excerpt}$ and the drop off
10 of the function values after the maximum comprises a value greater than $(\text{function maximum} - \text{function minimum}) / 2$. This embodiment has proven itself in practice on the basis of very good results.

Advantage is afforded by a refinement of the method wherein in
15 order to ascertain the left-hand edge of a line, the brightness distribution of a captured image excerpt along the horizontal is determined and the function obtained in this way represents the beginning of a line by an abrupt rise in the function value. The beginning of a line can thus be determined
20 in a simple manner with little complexity. Furthermore, for the determination of the position of the text lines, it can be ensured that in this case only images which actually contain text lines are taken into consideration and a user error, such as e.g. positioning the reading pen too far to the left of the
25 beginning of a line, does not influence the determination of the line.

It is expedient if after the position of a line has initially been ascertained, the further course of the said line is determined by evaluating the information concerning the text

New Patent Claims

- 1) Method for determining the position of text lines in text recognition tasks, whereby the brightness distribution of an acquired image excerpt along the vertical is determined by
5 histogram formation along the lines, and this brightness distribution is smoothed, whereby maximum value and minimum value of the function obtained in this way are determined, and thresholds that serve as the basis for distinguishing between text line and text interspace are calculated on the basis of
10 these extremes, characterized in that a line interspace is ascertained when the function has a combination of a maximum with a minimum in which the minimum has a value of less than $\text{function minimum} + \text{number of pixels over the width of the image excerpt}/15 + 2 * \text{number of pixels over the width of the image excerpt}/15 * \text{function maximum}/\text{number of pixels over the width of the image excerpt}$, and
15 the decrease in the function values after the maximum has a value of greater than $(\text{function maximum} - \text{function minimum})/2$.
- 2) Method according to one of the Claims 1, **characterized** in
20 that in order to ascertain the left-hand edge of a line, the brightness distribution of a captured image excerpt along the horizontal is determined and the function obtained in this way represents the beginning of a line by an abrupt rise in the function value.
- 25 3) Method according to one of Claims 1 or 2, **characterized** in that after the position of a line has initially been ascertained, the further profile of the said line is determined by evaluating the information concerning the text characters recognized.